

REFORÇANDO O CONCRETO COM FIBROCARBON-E

Esta nova tecnologia pode ajudá-lo a resolver uma série de problemas que exijam resposta rápida.

Joaquim Rodrigues



O mais versátil dos materiais de construção - o concreto - é forte na compressão, mas fraco à tração. O que significa dizer que é perfeito quando comprimido, mas absolutamente frágil quando tracionado. Em números, a resistência à tração do concreto é ape-

Só para efeito de comparação, uma tira de fibra de carbono com 0,16mm de espessura, pesando menos que 300gr/m² tem uma resistência à flexão semelhante a uma chapa de aço com 5mm de espessura.

nas, em média, cerca de 8 a 12% da resistência à compressão. Para compensar esta deficiência de resistência a esforços de tração, em peças estruturais de concreto, incorporam-se barras de aço.

Algumas vezes, entretanto, estruturas de concreto armado podem não estar adequadamente armadas para atender às solicitações normais de serviço. Esta situação tem vez quando:

- A peça estrutural não foi adequadamente projetada ou construída.
- As cargas atuantes são maiores do que as previstas no projeto original.
- Danos, devido à insuficiente proteção ou manutenção, resultaram na redução da capacidade de carga da estrutura.



Operários aplicam o FIBROCARBON-E para reforçar uma viga com excessivas tensões de cisalhamento junto ao pilar.

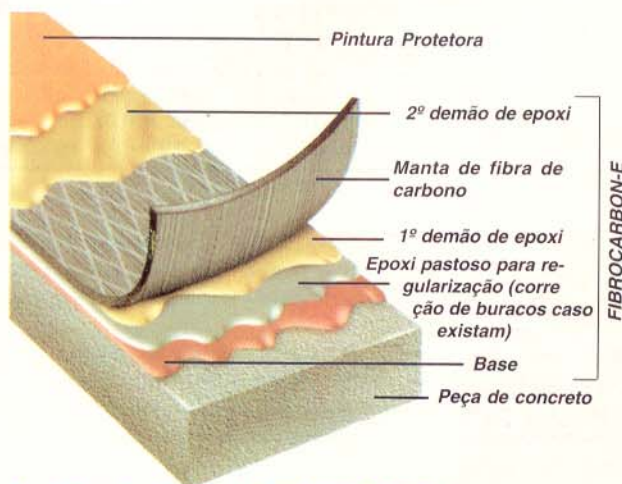
Um exemplo clássico são os efeitos do processo contínuo de corrosão nas armaduras, diminuindo sua seção. Métodos convencionais de reforço de estruturas, como o encamisamento com armaduras e aplicação de concreto projetado, chapa colada e protensão externa, têm

técnicas, para diversas situações, ainda não atendem plenamente. Podem ser caras pelo fato de consumirem grandes prazos para a solução de casos como, por exemplo, aqueles em que a sobrecarga adicional ou o espaço necessário para a execução dos serviços não podem ser dispensados.

Felizmente, já há no mercado uma alternativa para os métodos tradicionais de reforço de estruturas que poderá resolver casos difíceis como os citados, a manta estrutural de fibra de carbono com epoxi, o FIBROCARBON-E.

A FIBRA DE CARBONO COMO ARMADURA

As fibras de carbono são fabricadas oxidando fibras polímero-orgânicas, usualmente o poliácridonitrilo, ficando apenas o material carbonado no qual os átomos de carbono ficam alinhados ao longo do comprimento das fibras originais. Estas fibras, extremamente finas, são alinhadas em fios ou "cabos", contendo cada um de 3.000 a 12.000 filamentos de carbono e são semelhantes a um fio de cabelo. As



A seqüência de aplicações do FIBROCARBON-E é a mesma usada para pinturas ou impermeabilizações estruturadas.

sido usados com sucesso. Devemos entender, no entanto, que estas

REFORÇANDO COM FIBROCARBON-E

Aplicado em peças estruturais de concreto, conforme abaixo orientado, o FIBROCARBON-E reforçará...



FLEXÃO



CORTANTE



RESISTÊNCIA
A IMPACTOS

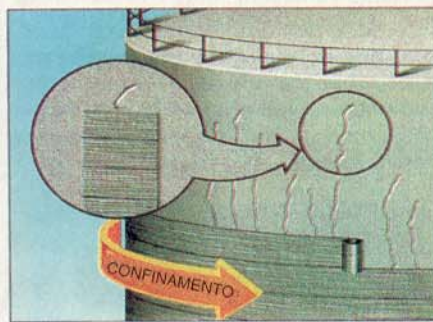
... paredes estruturais sujeitas a flexão excessiva, cisalhamento, impacto...



FLEXÃO



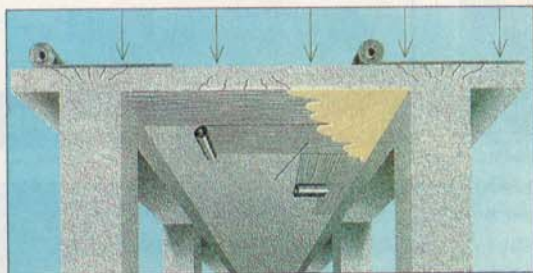
FLEXÃO



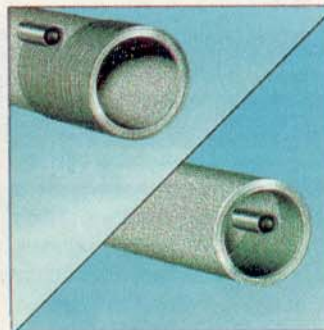
CONFINAMENTO

pilares e chaminés industriais sujeitas a flexão excessiva assim como outras tensões.

... silos e tanques sujeitos a esforços não projetados...



vigas e lajes sujeitas a altas tensões de cisalhamento, momentos negativos ou positivos...



... e tubulações de concreto armado assim como túneis submetidos a toda sorte de cargas.

fibras de carbono apresentam altíssima resistência à tração. Só para efeito de comparação, uma tira de fibra de carbono com 0,16mm de espessura, pesando menos que 300gr/m² tem uma resistência à flexão semelhante a uma chapa de aço com 5mm de espessura.

A aplicação das fibras de carbono como armaduras começou em 1960, simultaneamente, na força aérea americana e na

NASA. Pegando carona nesta indústria Hi-tech, fabricantes de equipamentos esportivos desenvolveram uma série de produtos que variavam de carros de corrida até bicicletas, incluindo-se aí as famosas raquetes de tênis. Todas estas aplicações utilizaram a fibra de carbono como armadura junto à matriz de uma resina polimérica.

Outras aplicações incluem a combinação de

“cabos” de fibra de carbono com resinas poliméricas, adicionando-se diversos tipos de metais, extrudando-se peças estruturais como barras para armaduras, cabos de protensão, tubos e vigas I. Outros segmentos industriais utilizam a fibra de carbono picada e conglomerada com uma matriz de resina polimérica para fazer zippers e grades de alta resistência, além de vasos petroquímicos.

REFORÇANDO O CONCRETO ARMADO

Um dos maiores eventos que impulsionou a tecnologia da fibra de carbono ocorreu nos anos 80, precisamente no Japão. Uma lei governamental obrigou a aumentar a capacidade de carga de todas as rodovias federais. Após uma análise nas pontes pertencentes a estas rodovias, verificou-se que a maioria necessitaria de reforço. Percebendo a magnitude dos investimentos necessários para esta realização, o governo japonês idealizou uma comissão formada por fabricantes, empresas de engenharia e órgãos de pesquisas governamentais no sentido de se desenvolverem uma técnica de recuperação que pudesse viabilizar aquela necessidade. Uma das primeiras soluções consideradas foi a do uso de mantas estruturadas com fibra de carbono e epoxi – FIBROCARBON-E – trabalhando da mesma maneira que o sistema de reforço por chapa colada com epoxi. A escolha deste sistema de reforço – o FIBROCARBON-E – foi baseado no fato de que mais de 1000 obras de reforço estrutural já tinham sido executadas, com pleno êxito, no Japão. Mais recentemente, com o terremoto na província de Kobe, foram instalados milhares de metros quadrados de FIBROCARBON-E. O FIBROCARBON-E e o sistema de reforço com chapa colada com epoxi (veja RECUPERAR nº 1) são muito parecidos – ambos reduzem/absorvem as tensões impostas às armaduras do concreto armado pela simples colagem das peças em sua superfície. Na verdade, a tecnologia do FIBROCARBON-E combina a tecnologia do sistema de

Técnicas e produtos de recuperação do mundo inteiro você encontra aqui.

assine

RECUPERAR

(021) 493-6862

chapa colada com outro sistema bem conhecido e aceito - a pintura estruturada.

**FIBROCARBON-E =
CHAPA COLADA +
PINTURA
ESTRUTURADA**

Normalmente, o FIBROCARBON-E é fornecido em rolos com 50 centímetros de largura, sendo que, em ambos os lados, vem aderido um fino papel protetor que é retirado à medida que se vai aplicando o material. Os rolos poderão vir com as fibras posicionadas em uma ou várias direções. Há também mantas que já vêm impregnadas

FIBROCARBON-E, além de reforçar peças à tração, poderá ser usado para reforçar peças estruturais, de concreto armado sujeitas a tensões excessivas de flexão, cisalhamento, impacto e compressão.

com epoxi, de modo a atender obras onde há controle rigoroso ou que são longínguas.

O FIBROCARBON-E é um sistema relativamente barato por sua facilidade e rapidez de aplicação, já que implica em economia de até 50% em relação aos prazos e a mão de obra convencionais.

A manta estruturada com fibra de carbono apresenta módulo compatível, tanto com o concreto quanto com

sua armadura tradicional, ao mesmo tempo em que desenvolve baixo alongamento e também pouca deformação. Uma outra importante vantagem sobre os sistemas de

reforço tradicionais - não corrói - ao mesmo tempo em que protege a peça estrutural contra os agentes corrosivos.

FIBROCARBON-E, além de reforçar peças à tração, poderá ser usado para reforçar peças estruturais de concreto armado, sujeitas a tensões excessivas de flexão, cisalhamento, impacto e compressão.

PROJETO

Um aumento na resistência à flexão, feito com FIBROCARBON-E, é mostrado na figura a seguir, comparando-se com a



SONDOTÉCNICA S.A.

Tradicional na área de consultoria, também executa os seguintes serviços especializados:

- RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO E CONCRETO
- REFORÇO DE FUNDAÇÕES
- ESTACAS RAIZ E MICROESTACAS
- INJEÇÃO DE CIMENTO
- CONTENÇÃO DE ENCOSTA

RIO DE JANEIRO: Rua Voluntários da Pátria, 45 - 8º andar - Botafogo
CEP: 22277-900 - Tel: (021) 286-8303 Ramal 265 - Fax: (021) 246-9807
SAO PAULO: Alameda Araguaia, 420 - Alphaville - CEP 06455-000
Tel: (011) 725-1811 - 725-7702 - Fax: 725-3447



- Recuperação de reservatórios
- Reforço estrutural
- Recuperação de concreto
- Análise e diagnóstico de estruturas de concreto
- Concreto projetado
- Edificações industriais e prediais
- Obras de saneamento

Construtora Colisa Ltda.
Rua Marquês de Maricá, 67
CEP 30.350-070
Cidade Jardim - BH - MG

PABX: (031) 296 8500



- Recuperação Estrutural
- Reforço de Fundação
- Injeção Epóxica
- Restaurações Industriais e Residenciais

ENGEPREM
Engenharia de Pré-moldados Ltda.
Avenida Paulino Braga, 629 - Bairro Aparecida
CEP 14.870-000 - JABOTICABAL - SP

TEL.: (0163) 22-2125 FAX: (0163) 23-2011



tradicional adição de novas armaduras e sua camada adicional de concreto. O comitê 440 do ACI (American Concrete Institute) dispõe de diretrizes aplicáveis ao FIBROCARBON-E.

O sistema de reforço estrutural por FIBROCARBON-E, assim como por encamisamento por concreto projetado e chapa colada, não poderão ser usados para confinar, prender ou neutralizar armaduras em estado de corrosão. Sua utilização deverá ser especificada para restabelecer a capacidade suporte da peça estrutural, ocasionada pela perda de seção das armaduras, após um trabalho adequado de recuperação.

INSTALAÇÃO

Para termos uma perfeita performance do FIBROCARBON-E, a manta deverá ser

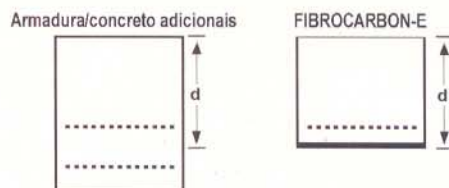
**O comitê 440
do ACI (American
Concrete Institute)
dispõe de diretrizes
aplicáveis ao
FIBROCARBON-E.**

colada de forma contínua ao substrato. Um importante axioma deverá aqui ser lembrado: "Sem colagem não há reforço". A empresa de recuperação deverá dar atenção especial à preparação das superfícies, assim como à sua instalação.

Recomenda-se sempre proceder, na obra, um teste ou demonstração antes da execução dos serviços, de modo a checar se os métodos a serem empregados serão perfeitos.

O FIBROCARBON-E forma uma barreira ao vapor. Logo, sua aplicação em peças estruturais sujeitas à transmissão de vapor, como paredes de reservatórios, estruturas abaixo do nível térreo e etc, precisam ser

Comparando o aumento da resistência à flexão



Adição de:
Barra de 19mm cada 20cm = 1 aplicação de FIBROCARBON-E
Barra de 25mm cada 15cm = 3 aplicações de FIBROCARBON-E

Uma aplicação de FIBROCARBON-E (Resistência à tração = 60kg/mm de largura) no fundo da viga que tem altura d , é equivalente a adicionar barras de 19mm espaçadas a cada 20cm em uma viga com a mesma altura. Para o mesmo exemplo, três aplicações de FIBROCARBON-E farão o mesmo trabalho que barras de 25mm espaçadas a cada 15cm.

avaliadas.

A pressão hidrostática ou a transmissão de vapor/umidade pode causar a descolagem do epoxi, assim como ocorre comumente com as pinturas sujeitas a esta patologia (ver RECUPERAR nº2).

Um teste simples para se avaliar a trans-

FIBRAS SINTÉTICAS

ALÍVIO IMEDIATO CONTRA TRINCAS E DORES DE CABEÇA.



TRATA-SE DO AGREGADO QUE FALTAVA A CONCRETOS E ARGAMASSAS. UMA VERDADEIRA ARMADURA TRIDIMENSIONAL. PROMOVE EXCELENTE ACABAMENTO, REDUZ O FISSURAMENTO, A PERMEABILIDADE E AUMENTA A RESISTÊNCIA A IMPACTOS. SAÚDE PARA O SEU CONCRETO.
TEL.: (021) 493-4702 / FAX: (021) 493-5553

ROGERMAT

missão de umidade em superfícies de concreto é o recomendado pela ASTM-D-4263 "Indicação da umidade no concreto pelo método do filme plástico" (ver RECUPERAR nº7). Se o teste indicar transmissão de umidade, deverá ser feita uma perfeita avaliação antes da aplicação do FIBROCARBON-E. Não utilize o reforço por FIBROCARBON-E quando, em peças sujeitas ao tempo, houver previsão de chuva ou muita condensação. É necessário que a superfície esteja perfeitamente seca.

Toda a estrutura a ser reforçada deverá ser, primeiro, recuperada, tratando-se de deslocamentos, trincas e problemas de corrosão. Arestas e cantos, na superfície do concreto, deverão ser adequadamente tratados, arredondando-os com, pelo menos, 10mm de raio. Nata de cimento e qualquer tipo de pintura ou revestimento deverão ser previamente removidos com uso de jateamento abrasivo. Nesta etapa, poderá ser usado o revolucionário sistema abrasivo PSB (RECUPERAR Nº4), equipamento do

tamanho de uma furadeira que jateia adequadamente a superfície, ao invés do tradicional canhão de jato de areia. Um hidrojateamento deverá ser feito a seguir, aguardando-se uma perfeita secagem. A base epoxi poderá ser, então, aplicada sobre a superfície, através de rolo ou pincel. Após a secagem parcial da base epoxi, no estado de ainda aderindo ao toque do dedo, observe se há depressões na superfície. Caso haja, faça o preenchimento com epoxi pastoso e espátula. A seguir, passe a primeira demão de epoxi. Comece a aplicar, então, a manta de fibra de carbono como se estivesse aplicando papel de parede, usando um rolo duro como o de pintura, de modo a expulsar qualquer bolha de ar presa e tomando cuidado para sobrepor/emendar (com epoxi) 10cm sobre a manta anterior. A emenda lateral não é necessária.

Após a aplicação da manta, espere 30 minutos para permitir que a primeira demão de epoxi penetre e seja absorvida. A seguir, aplique a segunda demão de epoxi sobre a primeira manta instalada. Esta demão

**Quer
mais
informações?**

Assine
RECUPERAR

(021)
493-6862

**Seu piso faz poeira? Está desagregando
ou tem alguma semelhança com esta
situação?**

Não perca Recuperar nº 12



THOMASTEC



deverá curar totalmente. No dia seguinte, cheque todo o sistema a procura de pequenas regiões que não foram perfeitamente aderidas, caso existam. Dependendo do seu tamanho, faça uma injeção de epoxi, após fazer alguns furos no limite da região colada com a não aderida, com uma simples seringa, do tipo encontrado em farmácias e epoxi próprio para injeção.

A performance do sistema poderá ser avaliada pelo teste uniaxial de tração para análise de colagem (PULL-OFF), extraíndo-se corpos de prova (cilindros) ao mesmo tempo em que se analisa a aderência (veja RECUPERAR nº 7).

Peças estruturais expostas ao tempo e reforçadas com FIBROCARBON-E preci-

sam ser protegidas com uma pintura protetora adicional de modo a impedir que o epoxi seja atacado pela perniciosa radiação ultravioleta (UV). Em áreas onde as superfícies reforçadas fiquem expostas a ataque químico, dever-se-á aplicar uma pintura adicional químico-resistente.

A manta estruturada de fibra de carbono tem sido utilizada há mais de 25 anos como material estrutural em companhias aeroespaciais, já que apresenta pouquíssimo peso, grande resistência à tração e ausência de corrosão. Maiores informações, risque o nº 113 no fax consulta.



Um Show de
Vendas. Anuncie

RECUPERAR

(021) 493-6862

**RECUPERAÇÃO
E
REFORÇO DE
ESTRUTURAS**

TECNOCRET

Tel: (011) 820-2988

R. Prof. José Benedito do Camargo, 104 - CEP 04544-010 - Fax: 820-4177

CTL

- Reforço estrutural
- Recuperação predial • Construções
- IMPERMEABILIZAÇÃO ULTRA RÁPIDA COM

INJEÇÃO DE POLIURETANO

TEL.: (071) 231-0454

FAX: (071) 312-5512

SALVADOR - BAHIA

TINTAS APOLLO



- APOLLOPOXI (EPOXI) • ACRIOBRIL (AGRÍLICO EM SOLUÇÃO)
- APOLLODUR (POLIURETANO)
- APOLLIT (SILICONE)
- APOLLOCRIL (EMULSÃO)

Solicite um representante ou ligue para conhecer nossa linha de tintas para a área Industrial e para a Construção Civil. Fabricamos tintas sob encomenda segundo as normas Americanas e Européias.

Tels.: (021) 796-1951/796-4633 / Fax: (021) 796-3664

MERGULHADORES INJETAM POLIURETANO HIDROATIVADO EM AQUÁRIO GIGANTE

Um aquário, só para golfinhos, foi palco de serviços de injeção de poliuretano.

Joaquim Rodrigues



O aquário gigante do hotel Mirage, em Las Vegas, USA, foi projetado para ser o lar de 5 golfinhos. Quando se terminou o grande reservatório descobriu-se

fissuras em seu fundo, paredes e, particularmente, junto às janelas de vidro de observação do público, que dá acesso a um túnel subterrâneo.

A construtora e a direção do hotel, entendendo que estes danos poderiam acarretar vazamentos, decidiram fazer injeção epoxi semi-rígido, de modo a monolitizar as fissuras antes do enchimento do reservatório.

Uma semana após os serviços de injeção

de epóxi, encheu a pequena lagoa até o nível máximo projetado, num total de 5.700 m³ d'água, este grande reservatório, construído com armaduras convencionais e concreto projetado, foi impermeabilizado com um espesso revestimento epóxico.

Dois dias após o seu enchimento, começaram a surgir vazamentos junto às janelas de observação do público, com surgência d'água nas paredes e no piso do túnel de acesso. Após a raspagem do revestimento das paredes e pisos, junto às regiões com infiltrações, constatou-se a existência de fissuras capilares, num total de 55 regiões localizadas. Decidiu-se usar a técnica de injeção com poliuretano hidroativado (PH) para impermeabilizar, de modo profundo, todas as fissuras existentes. O sistema de

furação não foi feito a 45° conforme padrão e sim perpendicular e ao longo das fissuras, já que a espessura da parede não permitia. Com um PH de baixa viscosidade injetou-se com pressões que variavam de 120 a 200

Continua na pg. 13

Técnicas e produtos de recuperação do mundo inteiro você encontra aqui.

assine

RECUPERAR

(021) 493-6862

BETONTEC

TECNOLOGIA E ENGENHARIA

CONTROLE TECNOLÓGICO DE MATERIAIS

- Provas de Carga • Laudos Técnicos
- Furos e Chumbamentos de Arranques
- Recuperações e Reforços Estruturais

Baixada Santista
(0132) 30-3846

(011) 276-5677 Fax: 579-4708

CDI

DESMONTE DE ROCHA CONTROLE DE VIBRAÇÕES



IMPLOÇÃO DO EDIFÍCIO CESP
DEMOLIÇÃO DE ÁREAS INDUSTRIAIS
DESMONTES ESPECIAIS
QUEBRA DE CONCRETO
IMPLOÇÃO DE FORNOS

TELS.: 563-7796/9033 - FAX: 563-9033

kg/cm², já que a abertura média das fissuras chegava a 0,08mm.

Concluiu-se os trabalhos de injeção com extrema rapidez. Todos os vazamentos perceptíveis no túnel de acesso ao público foram solucionados.

Alguns dias depois, constatou-se que havia uma perda d'água detectada pelo abaixamento do nível do reservatório. Esta perda d'água chegava a 11.000 litros por hora.

Imediatamente foi contratada uma empresa de serviços subaquáticos, já que o reservatório não podia ser esvaziado. Mergulhado-

res profissionais saíram em busca de fissuras existentes no fundo do aquário, único local possível de fuga d'água. Usando-se corantes de pouca dispersão, conseguiu-se, após uma semana, mapear uma série de fissuras no fundo do reservatório, incluindo uma com 12 metros de extensão.

A seguir foi feita a furação dos buracos e a instalação dos injetores, com a mesma metodologia utilizada fora d'água. Como anteriormente, usou-se um PH sem solventes e hidrófobo de modo a não comprometer a qualidade da água. A

excelente conexão do bico da mangueira com os injetores foi fundamental para o sucesso deste serviço de injeção submersa.

A "lagoa dos golfinhos" está, agora, aberta ao público.



RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição

ANUNCIE JÁ

TEL.: (021) 493-6862

RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL

- TRATAMENTO DE FACHADAS
- APLICAÇÃO DE CONCRETO PROJETADO
- REFORÇO DE ESTRUTURAS
- REVESTIMENTOS ANTICORROSIVOS
- TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO
- TRATAMENTO DE TRINCAS

572-8554
570-4347



J. ESCOBAR
Engenharia
e Comércio Ltda.

R. HABERBECK BRANDÃO, 75 - SÃO PAULO - SP. FAX: 574-8918



MÁXIMO engenharia

Mais de 30 anos de experiência
no mercado nacional de engenharia

CONCRETO PROJETADO
RECUPERAÇÃO E REFORÇO DE ESTRUTURAS
TRATAMENTO DE CONCRETO APARENTE
CONTENÇÃO DE ENCOSTAS
FUROS EM CONCRETO ATÉ 16"
DEMAIS SERVIÇOS ESPECIAIS

MÁXIMO MARTINS DA CRUZ ENGENHARIA E COMÉRCIO LTDA.

PABX: (011) 813-5999
FAX: (011) 212-4505
TELEX: (11) 80689

A World of information.

Phone
Service
and
Repairs



RECUPERAR

(021) 493-6862

RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição

ANUNCIE JÁ

TEL.: (021) 493-6862

Quer ficar atualizado?

Assine

RECUPERAR

(021)

493-6862

O FIM DAS PINTURAS A BASE DE SOLVENTES

Cada vez mais são especificadas tintas a base d'água.

Ana Carlota B. dos Santos



Pressões e mais pressões, na indústria da pintura, nos Estados Unidos e

Europa, devido as fortíssimas regulamentações de proteção ao meio ambiente. Fabricantes de tintas, com isto, intensificam o desenvolvimento de novas tecnologias de pintura, assim como de novas tintas, com o objetivo de, a um custo compatível, atender aos conformes das novas e severas regras de proteção ambiental.

A nova regulamentação, efetivamente, já está alterando toda a estrutura padronizada

...todas as tintas fabricadas após 1º de outubro de 1996 deverão ter SOVs com um máximo de 566 gramas por galão (3,78 litros).

das tintas e seu modo de aplicação, basicamente pela redução do uso de metais pesados a níveis já definidos dos chamados compostos ou substâncias orgânicas voláteis (SOVs).

As SOVs são a porção volátil ou solvente que evapora durante o processo de preparação, aplicação e cura.

Tolueno, Heptano e Xileno são algumas das SOVs encontradas em tintas a base de solventes.

Com a regulamentação, em 1990, nos EUA, do chamado "Ato pelo ar limpo" imposta pela respeitada Agência de proteção ao meio ambiente - EPA - todas as tintas fabricadas após 1º de outubro de 1996 deverão ter SOVs com um máximo de 566 gramas por galão (3,78 litros).

Esta nova regulamentação eliminará do mercado as tintas alquídicas (a base de óleo) e as de borracha clorada.

Variações da diretriz acima especificada estão em consideração e poderão retardar a retirada do mercado das tintas acima citadas. Uma das sugestões proposta, na revisão citada, é pela permissão do uso de materiais com altos teores de SOVs em determinados períodos do ano. Uma outra proposição fala sobre a dispensa dos fabricantes, com venda anual menor do que 10 milhões de reais, das regulamentações da EPA por um período de 4 anos. As companhias, com renda anual superior aquele montante, poderiam continuar a produzir tintas com grandes teores de SOVs mas com uma multa de 2 a 3 reais por galão vendido. Apesar destas possíveis exceções, a maioria



O ideal é que todo e qualquer revestimento ou pintura seja a base d'água ou atenda as diretrizes ambientais.

dos fabricantes estão, na verdade, é preocupados em pesquisar e desenvolver novas tecnologias que atendam as duras exigências da EPA. É previsível, portanto, que num futuro bem próximo a maioria dos fornecedores de materiais a base de solventes deixarão de existir. Um ou outro que ainda exista neste tempo terá preços absurdos. É fato que diversos estados americanos já baniram totalmente a venda de tintas a base de solventes.

Já se percebe, naquele mercado, uma grande variedade de tintas a base d'água que primam, basicamente, pelo aumento do volume de sólidos.



Tintas acrílicas a base d'água podem conter SOVs.

RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição

ANUNCIE JA

TEL.: (021) 493-6862

COMPATIBILIDADE

O que você deve saber para tornar mais harmônico seu projeto e sua obra.

Carlos de Carvalho Rocha



Algum técnico, algum dia, definiu compatibilidade como a "capacidade de dois materiais coexistirem em harmonia". Esta definição

pode ser suficiente como regra geral, no entanto, deixa uma série de perguntas quando um é confrontado com o outro.

Na indústria da recuperação/construção, particularmente no setor de impermeabilização e pintura, a palavra compatível ou compatibilidade é usada frequentemente, significando diferentes coisas em diferentes áreas específicas. A questão compatibilidade é, normalmente, questionada por alguém que já teve problemas com um material específico ou um determinado tipo de material e o efeito que ele tem sobre o outro.

Dentro dos dois setores retro mencionados, vamos tentar identificar alguns aspectos técnicos relevantes que podem se relacionar com o termo compatibilidade. Assim, no nosso dia-a-dia, separamos os mais comprometidos:

1. Adesão
2. Aparência
3. Efeitos químicos

4. O efeito sobre a base originalmente projetada.

Adesão

Uma pergunta muito comum hoje vivenciada pelo Engenheiro/Arquiteto e o fabricante do material é - "seu produto vai aderir neste outro que especifiquei?". É claro que é uma pergunta complicada de responder, pois torna-se necessário considerar sua

Você é do tipo que gosta de **recuperar**,
faz **recuperação**, mas lê revista
de **construção**?

THOMASTEC LEIA E ASSINE
T RECUPERAR

IMPERMEABILIZAÇÕES

A certeza
do bom
atendimento



• CREA 039097

• Associado: IBI e ABRAI

Tel.: (011) 577-5769 • Fax: (011) 577-8095

R. Calogero Cália, 578 - jd. da Saúde - CEP 04152-101 - São Paulo - SP

Tecnosolo s.a.

TEL.: (011) 574-8622
FAX: (011) 570-1130

R. MACHADO BITTENCOURT, 92 - CEP 04044-000

- TIRANTES E CORTINAS ATIRANTADAS
- ESTACAS-RAIZ E INJETADAS
- INJEÇÕES DE CIMENTO E PRODUTOS QUÍMICOS
- SONDAgens E PROVAS DE CARGA
- INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE TECNOLÓGICO
- RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS E REFORÇO DE FUNDAÇÕES
- CONCRETO PROJETADO E ENFILAGENS
- DRENOS E REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO
- JET GROUTING E MICROANCORAGENS

exposição ao tempo, as variações com temperaturas extremas, os movimentos possíveis, a preparação das superfícies e outras condições físicas as quais podem afetar a durabilidade da adesão. Materiais com solvente, que tenham características adesivas, retraem e isto compromete a adesão. Com base nestas variáveis, é costume vermos fabricantes e seus distribuidores recomendarem algumas técnicas para condicionar as superfícies ou uma especial atenção com algum "selador" que possa tornar o substrato mais compatível. Estas recomendações, logicamente, estão baseadas em experiências de campo e/ou testes

de laboratório dos produtos em questão. O tipo de aplicação é o passo seguinte que precisa ser bem conhecido do fornecedor pelo fato de que, diferentes testes ou critérios de aceitação do produto aplicado podem ser solicitados. Um bom exemplo é o uso de mastiques específicos para vidros estruturais de fachadas em oposição aos tradicionais para juntas de pisos.

Efeitos Químicos

A compatibilidade química pode também ter muitas facetas. A pergunta mais comum é: "Um material poderá mudar as propriedades do outro?" Em outras palavras, "A

R\$ 100,00 é quanto você paga para anunciar nos classificados ultra leves para o ano inteiro!

RECUPERAR

Tel.: (021) 493-6862

Fax: (021) 493-5553

PERFURA SOLO



PERFURA SOLO
S/CLTDA.

R. HUGO VITOR DA SILVA, 32,
CEP 04340
SÃO PAULO-SP

FONE: (011) 588-1000

FAX: (011) 588-2429



- Estacas Escavadas (0,20 a 1,50m)
- Estacas "PERFURASOLO"
- Aterros Sanitários Domésticos e Industriais
- Piezômetros
- Drenos
- Poços de Monitoramento
- Poços de Recalque
- Etc.

Veja com quem você está falando!

Na próxima vez em que você procurar empresas especializadas em recuperação, certifique-se.

Leia assinie e anuncie

RECUPERAR



LOCAÇÃO - VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA



- Andaimos Suspensos
- Bombas Submersíveis
- Betoneiras * Elevadores
- Compactadores * Escoras
- Compressores * Dumpers
- Ferramentas Elétricas
- Gruas * Guinchos
- Máquinas de Solda
- Motores * Policorte
- Placas Vibratórias
- Serras Policorte e Circulares
- Vibradores e Mangotes
- Rolos Compactadores
- Talhas * Tensor * Tirfores



FABRICANTE



Comercial e Locadora ELO São Paulo Ltda.
Rua José Maria Pinto Zilli, 09 - CEP 05749-300

FONE PABX (011) 843-2711 - FAX (011) 843-2500



ROMPEDORES DE CONCRETO

A unidade hidráulica também pode acionar serras, trados, compactadores, perfuratrizes e bombas de esgotamento

Holemaker

Vendas e Locações:

PABX (011) 857-2288

FAX (011) 265-0270

<http://www.holemaker.com>

superfície poderá ser alterada de tal modo que ocorra descolamento, endurecimento por vitrificação, trincas, fissuras, inibição do processo de cura ou outras mudanças?" Um exemplo disto seria usando-se um mastique que gera um processo de acidez na superfície de concretos, mármore ou granitos, onde uma reação ácido/base poderá causar a formação de sais que provoquem a ruína da interface de colagem. Reações do tipo ácido/base também

...quando dois materiais considerados opostos são colocados em contato, a reação poderá inibir a cura de um ou de ambos os produtos.

reações tóxicas podem causar a liberação de gases, calor ou ambos. Por

podem afetar a cura de alguns materiais pela liberação de produtos ácidos ou básicos. De outra maneira, quando dois materiais considerados opostos são colocados em contato, a reação poderá inibir a cura de um ou de ambos os produtos.

Um outro conceito que aqui poderíamos levantar seria sobre os efeitos da segurança e toxicidade quando usamos um ou outro material, já que

extensão, o efeito químico que poderá surgir no material aplicado poderá mudar sua aparência original, como é o caso da liberação ou exsudação de plastificantes ou produtos voláteis através de mastiques, tintas e revestimentos, causando uma mudança de cor para o tipo marron ou amarelado após algum tempo exposto ao sol.

Continua na pag. 26

RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição

ANUNCIE JA

TEL.: (021) 493-6862



Ministério do
Meio Ambiente



Fique de Olho no Meio Ambiente



BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Não Perca
Recuperar nº 12

**"Os efeitos
da
umidade"**

Assine



THOMASTEC

Qual é a sua especialidade?

**Pisos/pavimentos
Concreto projetado
Pinturas
Impermeabilização
Corrosão**

Se você desejar contribuir com um artigo para a RECUPERAR entre em contato conosco.

Tel.: (021) 493-6862

Fax: (021) 255-2414

TESTIN

**CONTROLE TECNOLÓGICO
DE QUALIDADE**

SOLOS CONCRETO AÇO

**BLOCOS - TIJOLOS - TELHAS
MADEIRAS - CABOS ELÉTRICOS
TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS
FUROS E CHUMBAMENTO
DE ARRANQUES**

R. MORGADO DE MATEUS, 473 - V. MARIANA - CEP 04015 - SP

TEL.: (011) 575-3788 - FAX: (011) 573-8184



Seja aplicando mastiques...

Isto acontece freqüentemente quando mastiques, protetores incolores ou tintas são aplicados sobre superfícies revestidas com alguma borracha orgânica ou asfáltica. Como regra geral pode-se entender que, qualquer produto que tenha solvente em sua formulação poderá reagir com o material de base. Em outras palavras, produtos sem solventes não reagem com a superfície de base original.



...pintando superficies

O efeito sobre a base originalmente projetada

"Seu material é compatível com a base que especifiquei?" É uma pergunta muito freqüente hoje em dia entre projetistas e fornecedores de materiais. Neste ponto, obrigatoriamente, deverá entrar também a empresa de construção ou de recuperação já que poderá sobrar para ela conseqüências de possíveis infortúnios que possam ocorrer na obra.



...aderindo materiais ou empregando aditivos é necessário analisar a compatibilidade dos materiais empregados com os produtos de base ou a superfície existente.

Alguns conceitos como dimensões das juntas, colmatação das trincas, rendimento, cor, ordem de aplicação, movimentos anormais que possam ocorrer, a estética do conjunto, etc... tudo precisa ser considerado. A empresa, ao pegar a especificação, precisa estar consciente destas condições, cabendo, nesta etapa, questionar o cliente ou o fabricante dos materiais especificados. Um exemplo típico de incompatibilidade durante a fase de detalhamento ou do projeto, surge quando o projetista não quer ver juntas em sua obra ou que elas deverão ser bem "fechadinhas" para não ferir a estética.

É inadmissível aceitar este pensamento se o movimento de ambas as faces da junta da edificação não for compatível com a qualidade do mastique empregado.

Conclusão

O conceito básico que retiramos, após estes comentários, é que deveremos tomar cuidado com tudo que leve a situações de "compatibilidade".

De igual importância é o **timing** das questões. Discutir cedo a matéria "compatibilidade", basicamente na fase de especificação, consultas e testes, seguido de um trabalho seqüencial lógico, poderá assegurar que tudo terá a "capacidade de coexistir em harmonia".

Referência

- James R. Brower - " Sealants"
- American Society of testing materials-Building sealants committee.

RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL

Morumbi: fundações - arquivancadas

A mais avançada tecnologia em engenharia de recuperação

COMPACTA

Engenharia
Restauração
e Recuperação

Raul A. Nahas
CREA 70995/5

Renato A. Nahas
CREA 10696/5

SP: (011) 883-4299 RJ: (021) 275-8449 DF: (061) 225-1166

RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição

ANUNCIE JA

TEL.: (021) 493-6862

COMO EXECUTAR UM BOM PISO DE CONCRETO

Um piso durável e sem trincas tem regras básicas e fáceis de serem seguidas.

Carlos Alberto V. Monge



Engenheiros e Arquitetos concentram-se, primeiramente, em definir espaços, instalações e

a estética da edificação. No entanto, quando chega a hora de fazer o piso, o concreto lançado sobre o terreno não atende aos critérios básicos necessários. O resultado é um piso de qualidade comprometida, muito aquém do esperado.

ENTENDENDO PISOS DE CONCRETO

O que faz pisos de concreto empenarem,



Este equipamento mede a relação água/cimento em minutos com extrema precisão.

trincarem, selarem e produzirem poeira? Conhecer o concreto como material que é, ajudará você a evitar estes problemas e a melhorar a futura performance do piso.

A qualidade da pasta de cimento varia com a relação água/cimento - quanto mais água por quilo de cimento houver, mais fraco o concreto será, tornando-se permeável, quebradiço e erodindo com facilidade.

RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO

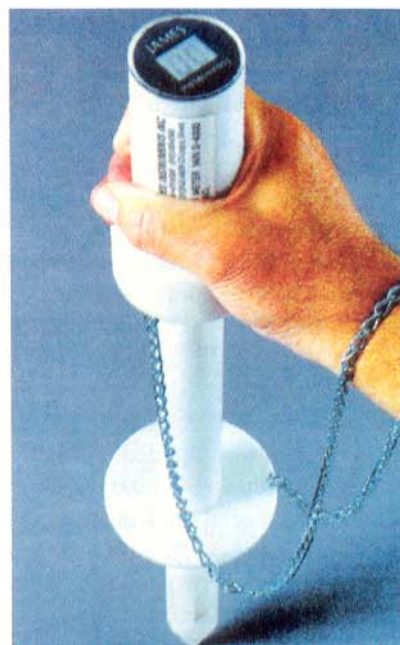
Todo concreto é feito com pasta de cimento e agregados. Entendendo que os agregados são de boa qualidade, as propriedades do concreto endurecido dependerão da qualidade da pasta de cimento, que é uma mistura de cimento portland e água, com

ou sem aditivos. A qualidade da pasta de cimento varia com a relação água/cimento

- quanto mais água por quilo de cimento houver, mais fraco o concreto será, tornando-se permeável, quebradiço e erodindo com facilidade. Logo, a relação água/cimento é um importante parâmetro para especificar um concreto de qualidade. Corriqueiramente, é difícil de controlá-la diretamente, somente com a utilização de métodos indiretos como o teste do slump é possível ter idéia da quantidade d'água. Há um novo equipamento no mercado que possibilita determinar o fator água/cimento na obra, com impressionante precisão.

EXUDAÇÃO

Uma característica do concreto, ainda em estado plástico, que pode



O flowmeter é uma versão eletrônica do antigo teste do slump, dando semelhantes valores de abatimento com a vantagem de também dar a temperatura do concreto, tudo isto de forma digital.

afetar a performance dos futuros pisos é a exudação. Para explicar este processo vamos supor que tenhamos dosado o cimento, a água e os agregados, resultando numa mistura cujo estado plástico inicial seja de fraca capacidade coesiva. Suponhamos que este concreto esteja em uma caixa quadrada aberta com 1 metro de lado e 10cm de profundidade, de tal maneira que não haja segregação, estando os agregados cimento e água, uniformemente misturados. Um determinado tempo passará antes que o cimento e a água combinem quimicamente para formar o concreto endurecido. Durante este período, as partículas dos agregados e do cimento estarão particularmente suspensas em água.

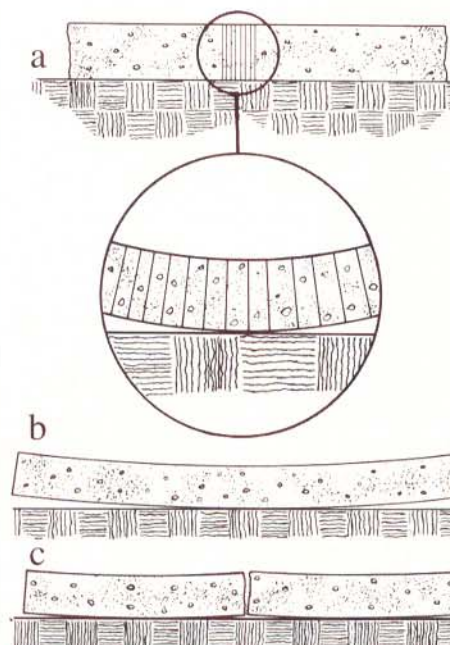
Pelo fato do cimento e os agregados serem mais pesados que a água, há um deslocamento dos mesmos com um posterior assentamento. Como consequência, surge uma fina lâmina d'água à superfície, chamada de água exudada. Pergunta-se: O processo de exudação é bom ou ruim? Se a água exudada deixa o concreto por evaporação ou por algum outro processo físico ou mecânico, a quantidade d'água é reduzida, resultando em um baixo fator água/cimento com benefícios para a qualidade do concreto. Entretanto, se a água exudada não deixa a superfície do concreto, um aumento na relação água/cimento resulta próximo à superfície, onde se deseja o melhor concreto. Portanto, para termos um piso de concreto extremamente duro é necessário que a água exudada deixe a superfície.

RETRAÇÃO

Retração é outra característica do concreto que tem importante papel, tanto no projeto quanto na execução dos pisos de concreto. Quando o concreto endurece, há ainda uma considerável quantidade d'água chamada água-livre que não se combinou quimicamente com o concreto. O concreto retrai à medida que esta água-livre evapora. O concreto que seca em equilíbrio com o ar, por exemplo em uma umidade relativa de 50%, terá uma retração de 0,05%. Hoje é do conhecimento geral que a quantidade de retração depende de alguns fatores. Entretanto, 0,05% é um número bastante representativo para o concreto padrão. É

difícil visualizar o que seja 0,05%, no entanto, corresponde a 5mm em 10 metros. O mais importante fator que afeta a retração é a quantidade total d'água do concreto. Quanto mais água na mistura, maior será a retração. Para minimizar a retração a quantidade total d'água deverá ser reduzida.

O concreto que seca em equilíbrio com o ar terá uma retração de 0,05%, que corresponde a 5mm em 10 metros.



Após a cura, o piso ou laje de concreto executada sobre o terreno começa a secar a partir de sua superfície. (a) cada segmento vertical, a partir da superfície tende a encolher, formando fendas. (b) então a laje/piso tende a empenar. (c) quando as tensões que geram o empenamento excedem a resistência de tração do concreto, o piso começa a trincar.

EMPENAMENTO DO PISO

Pisos sobre terrenos não retraem uniformemente de sua superfície para a zona de contato com o terreno. A superfície em contato com o ar seca mais rapidamente que a interface com o terreno, tendendo a retrair mais. Logo, a seção transversal do piso, em sua parte superior,

ficará mais estreita.

Um piso, inicialmente uniforme, torna-se mais retraído em sua superfície do que na interface com o terreno. Este fenômeno é chamado de empenamento e induz tensões de tração na parte superior do piso. Se estas tensões excederem a resistência de tração do concreto farão com que trincas apareçam.

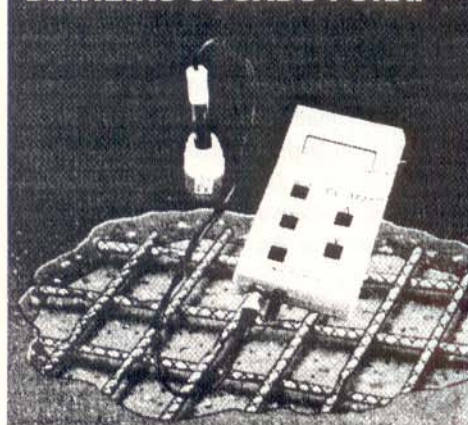
CURA

Dá-se o nome de cura ao conjunto de medidas que objetivam evitar a evaporação prematura da água do concreto necessária à hidratação do cimento enquanto endurece e ganha resistência. A cura é outro importante fator que afeta a resistência, a quantidade de retração e o fissuramento no concreto. Se o concreto secar antes que todo o cimento tenha combinado quimicamente com a água (antes que o cimento tenha hidratado), começara um processo prematuro de retração que culminará com trincas e fissuras. Se este processo for controlado até que todo o cimento tenha reagido com a água teremos um concreto resistente e bem impermeável. Em linhas gerais, impedindo-se que a água evapore, ou apenas a água livre, teremos um concreto bastante resistente à abrasão, forte o suficiente para resistir às tensões da retração por secagem, resultando em menos fissuras.

Para minimizar a retração e o fissuramento duas importantes precauções deverão ser tomadas:

- Minimizar a quantidade d'água do concreto. Para uma determinada dosagem use o menor slump possível que permita a otimização da concretagem.
- Procure evitar a evaporação da água livre do concreto até que todo o cimento tenha hidratado. O concreto deverá ter um tempo de cura tão longo quanto possível e nunca inferior a 3 dias, considerando-se temperaturas ideais de 25° C.

COM O CL-1000 VOCÊ ANALISA, NA OBRA, SE O SEU CONCRETO ESTÁ CONTAMINADO OU NÃO POR CLORETOS. CASO ESTEJA, NÃO ADIANTA FAZER SIMPLES SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO, JÁ QUE O CONCRETO ANTIGO CONTAMINARÁ O NOVO RAPIDAMENTE. DINHEIRO JOGADO FORA.



NDT JAMES INSTRUMENTS INC.
NON DESTRUCTIVE TESTING SYSTEMS

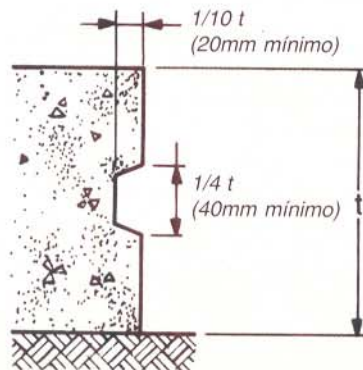
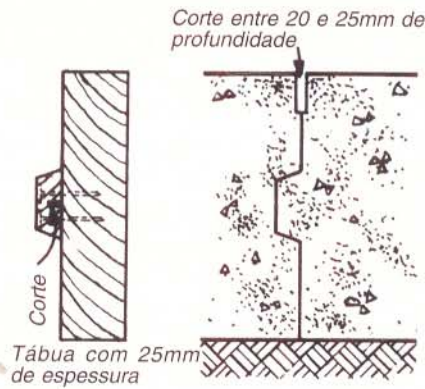
Para maiores informações risque o nº 87 no fax consulta.

PISOS SOBRE TERRENOS MINIMIZANDO PROBLEMAS

Basicamente deveremos ter um terreno bem aplainado e reconhecidamente resistente para agüentar as cargas a serem postas sobre ele. A seguir, apresentamos os elementos de um terreno suporte que determinam a melhor performance de um piso de concreto.

SUB-BASE

Pisos sobre terrenos não são considerados estruturais mesmo que contenham armaduras convencionais, telas soldadas ou fibras. Para ter uma perfeita performance a laje-piso deverá estar assentada uniformemente sobre o solo, isto é, ausente de qualquer região que apresente maior ou menor capacidade de carga em relação ao todo. Também não é correto dimensionar uma laje-piso passando por uma região de baixa capacidade de carga ou, de igual maneira, sobre tubulações enterradas. É importante que o solo seja uniformemente compactado. Uma sub-base granular, bem compactada com cerca de 10cm de espessura, é sugerida quando um terreno 100% uniforme não pode ser obtido economicamente (sub-leito).



Esta junta com gaxeta é feita utilizando-se fôrma de madeira. Use tábuas de 25 ou 50mm. Faça um pequeno corte no pedaço de madeira que forma a gaxeta de modo a que possa inchar quando molhada e assim não ter problemas na desforma.

É importante que o solo seja uniformemente compactado. Uma sub-base granular bem compactada, com cerca de 10cm de espessura, é sugerida quando um terreno 100% uniforme não pode ser obtido economicamente (sub-leito).

CONHECENDO O TERRENO

O ideal é que se determine a capacidade de carga do solo (máxima resistência à ruptura quando carregado) através de uma prova de carga, o que é feito assentando-se sobre o solo, no local e cota onde se deseja assentar o seu piso, uma placa rígida, aplicando-se

**Não recupere sem
consultar RECUPERAR.**
assine

RECUPERAR

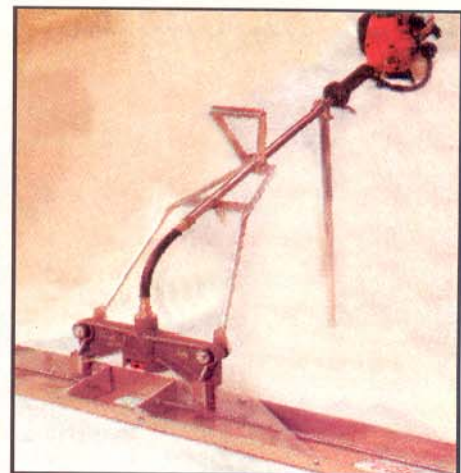
(021) 493-6862



Vibra Strike®

MENOS TRABALHO... MAIS LUCRO!

**A mais versátil e rentável
régua vibratória manual.**



Tel.: (021) 493-4702
Fax: (021) 493-5553

cargas e registrando-se os recalques correspondentes. Costuma-se adotar placas redondas de 5000cm². A aplicação da carga à placa de prova deve ser feita em estágios sucessivos de, no máximo, 25% da carga de trabalho prevista. As medidas dos recalques devem ser feitas com precisão de 0,1mm, no mínimo, através de um extensômetro. Neste ensaio obtêm-se uma curva pressão-deformação, definindo-se solos compactos ou fofos. Um dos critérios existentes para a determinação da pressão admissível é a seguinte: a carga é aumentada até que se observe um recalque de 25mm; a metade da pressão que produziu tal recalque será a carga admissível, desde que esta, por sua vez, tenha produzido um recalque menor que 10mm. A pressão de trabalho deverá, entretanto, ser escolhida levando-se em conta a economia da obra e as condições de carregamento do piso, seja comercial ou industrial, devendo ser, sempre, inferior à pressão admissível determinada como acima.

As juntas entre o piso e as paredes, pilares, etc... são denominadas frequentemente como juntas de dilatação o que, na verdade, são juntas de isolamento.

quentemente como juntas de dilatação, o que na verdade são juntas de isolamento. A expansão de um piso é geralmente menor que a sua retração inicial, logo, raramente é necessário preveni-lo para um trabalho de expansão.

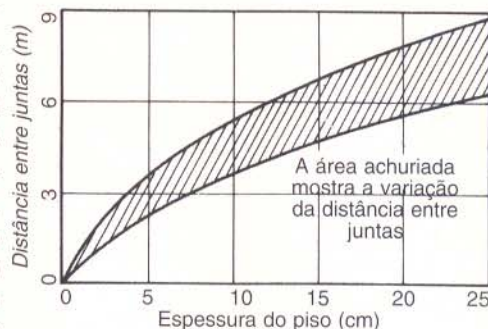
As juntas de isolamento deverão permitir movimentos verticais e horizontais, precisando ser locadas entre a laje-piso assentada sobre

o terreno, as paredes e ao redor dos pilares, além de outras peças da obra que tenham diferentes tipos de fundação. Particularmente, em volta dos pilares, a forma ou geometria da junta de isolamento deverá ser circular ou no formato de um losango. De outra forma poderão surgir trincas nestas regiões.

JUNTAS DE CONTROLE

Para atenuar os efeitos da retração deverão ser criadas juntas de controle que dividirão toda a área do piso em pequenos painéis, preferencialmente quadrados. Desta forma, criam-se planos retos de fraqueza ou desligamento que abrem conforme o

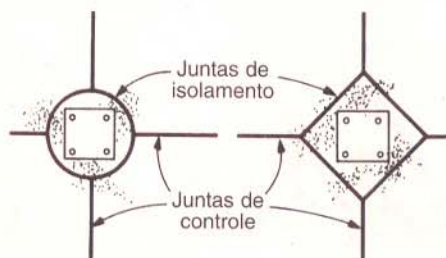
concreto retrai, evitando o fissuramento. Atente para o fato de que este tipo de junta é facilmente executado e calafetado com mastiques do que as trincas aleatórias que poderão aparecer. O empenamento que cada painel sofrerá, será, a grosso modo, proporcional à distância entre juntas. No gráfico que apresentamos, evidenciamos a distância máxima entre juntas como uma



A variação da distância entre juntas para pisos de concreto sobre terreno é função de sua espessura.

JUNTAS DE ISOLAMENTO


Mesmo com um solo adequadamente compactado, sob uma laje-piso, haverá recalques ou assentamentos que diferirão dos que ocorrem em outros locais da obra (como pilares, paredes e etc...). Para conviver com estes diferentes comportamentos, será necessário isolar a laje-piso de pilares e de outras peças que compõem a obra. As juntas entre o piso e as paredes, pilares, etc... são denominadas fre-



As juntas de isolamento, que envolvem os pilares, devem ter a forma circular ou em losango, e abertura suficiente para permitir movimentos diferenciais.

função da espessura do piso. Existe uma série de pequenas regrinhas ou macetes que poderão ser considerados na hora de definir a distância entre juntas:

- a distância entre juntas, em metros, poderá ser de 24 a 36 vezes a espessura do piso, em milímetros.
 - para concretos com grande slump e brita nº 2 (20mm) o multiplicador sugerido é o de 24. Para concretos com baixo slump e mesmo tamanho de agregado graúdo poder-se-á usar o multiplicador 36.
- As juntas de controle deverão ser formadas da seguinte maneira:
- Cortando o concreto que acabar de endurecer.
 - Usando fôrma com chaveta (sistema macho e fêmea)
 - Inserindo régua ou tiras plásticas no concreto antes do acabamento.



ATUAL
Impermeabilizações
e Juntas Ltda.

- RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL
- CORTES NO CONCRETO em lajes e pavimentos
- INJEÇÃO DE POLIURETANO o fim dos vazamentos

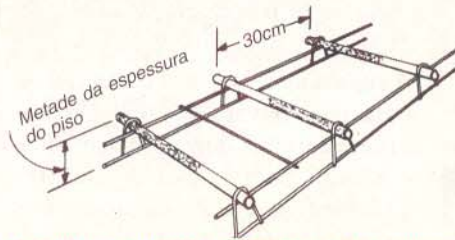
JUNTA JEMNE
REPRESENTANTE APLICADOR

TEL.: (011) 954-8711
954-2788



Esta serra, com motor a gasolina HONDA é pequena e bastante eficiente no corte de pisos.

- Instalando barras lisas de transferência (revestindo-as com pintura plástica ou graxa para prevenir a aderência) transversalmente ao plano da junta, obrigatoriamente no sentido longitudinal do piso. É importante que as juntas de controle permitam algum movimento horizontal



O pontilhado nas barras indica a graxa ou a tinta plástica a ser aplicada de forma alternada para melhor funcionamento.

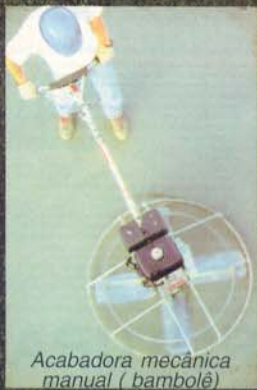
As juntas de controle são dispostas no meio espaço das barras. O aparato acima, colocado sobre o terreno é bastante prático. As barras deverão ser rigorosamente paralelas, tendo um diâmetro aproximado 1/8 da espessura do piso. Em 60% do comprimento de cada barra é aplicada graxa ou um desmoldante para evitar a aderência ao concreto.

entre as painéis adjacentes, mas não movimentos diferenciais verticais. Para o corte das juntas a profundidade deverá ser de 1/4 a 1/5 da espessura do piso. As juntas transferem as cargas, essencialmente pelo sistema de encaixe criado pela trinca situada abaixo do corte executado. Esta ação é chamada de "entrelaçamento ou entro-

samento dos agregados". Toda a atenção deverá ser dada quando do corte da junta, já que cortes muito rasos poderão não criar um "entrelaçamento" desejado e, conseqüentemente, surgirem trincas junto às juntas. Por outro lado, um corte muito profundo poderá provocar um insuficiente "entrelaçamento de agregados" entre painéis adjacentes e, por conseguinte, uma transferência de carga sem deslocamentos verticais diferenciados. As régua ou as tiras plásticas também deverão ter a mesma profundidade sugerida acima, isto é, de 1/4 a 1/5 da espessura do piso.

ESPESSURA DA LAJE

Um piso precisa ter espessura suficiente para transmitir a carga ao solo sem causar trincas. A espessura ideal para uma laje piso poderá ser determinada obedecendo-se aos critérios estabelecidos pela ET-52, ET-79



Acabadora mecânica manual (bambolê)

Esta acabadora mecânica de cabine ("hélicóptero") com eixo duplo dá uma grande produção diária, no entanto é necessário fazer o monitoramento paralelo da planicidade do piso já que é comum surgirem desníveis.



Pare com o "bambolê" se as lâminas estiverem provocando sulcos no piso.



e ET-14 da ABCP, que discute as condições de carregamento (carga de rodas, cargas

ACABAMENTO

A superfície de um piso comercial ou industrial deverá ser duro, liso e impermeável. A dureza da superfície é obtida com o uso de desempenadeiras de aço. Para grandes pisos é sugerida a utilização de "bambolês" ou "helicópteros" (desempenadeiras mecanizadas, manuais ou sem e com cabine de comando). Com uma relação água/cimento baixa e um acabamento bem feito você obterá uma superfície bastante adequada.



Esta régua vibratória é bastante prática para grandes áreas.

pontuais ou uniformemente distribuídas), a qualidade do concreto e do solo.

Esta matéria não pretende discutir, de forma completa, os métodos para determinação da espessura de lajes-pisos. No entanto, a espessura nominal de pisos comerciais ou industriais assentados sobre terrenos costuma ficar entre 12 e 24 centímetros.

TOLERÂNCIAS SUPERFICIAIS

Nenhum piso é perfeitamente plano. Sempre existem imperfeições. Diversas especificações para pisos sugerem uma tolerância de nivelamento para a superfície de, no máximo, 3mm de desnível para cada 3 metros, quando se estica uma linha ou

posiciona-se uma régua sobre a superfície do piso. A tolerância para aceitação de pisos é muito discutida. O ideal é que, antes da execução do piso, se discuta o nível de tolerância para a aceitação ou rejeição, particularmente em função da qualidade da empresa e do equipamento empregado em sua execução.

POEIRA

Quando se passa sobre um piso de concreto e levanta aquela poeira é porque foi feito um acabamento inadequado. Para combater a poeira e melhorar sobremaneira a dureza da superfície dever-se-á impregnar a superfície do piso com protetor penetrante a base de silicatos (veja RECUPERAR Nº 6 e 7). Maiores informações risque nº 120 no fax consulta.



Referências

- Concrete Floors: design and construction
- Plant Engineering
- The Consulting Engineers Group, inc.

IMPERMEABILIZAÇÕES

**LAJES - FLOREIRAS - CORTINAS
RESERVATÓRIOS
ATERROS SANITÁRIOS - ETC.
ATENDEMOS: LITORAL - VALE DO PARAÍBA
E GRANDE SÃO PAULO**

 **(011) 476-2811**

ESTE-REESTRUTURA
Engenharia de Recuperação e Reforço Estrutural.
**COM O COMPROMISSO DE RECUPERAR
E VALORIZAR SEU PATRIMÔNIO.**

Av. Yervant Kíssajikian, 260
CEP: 04857 - São Paulo - Telex: 1131209

TEL.: (011) 524-5155

The James V-METTER MARK II

Medidor Ultrassônico Portátil.



O mais compacto e moderno equipamento para identificar, precisamente, todo tipo de defeitos em peças estruturais de concreto.

Mede a resistência, identifica vazios, fissuras e trincas, além de qualquer condição de não-homogeneidade.

NDT JAMES INSTRUMENTS INC.
NON DESTRUCTIVE TESTING SYSTEMS
Maiores informações, risque o nº 85 no fax consulta.